



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : H04L 1/22	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/04672
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. Januar 2000 (27.01.00)

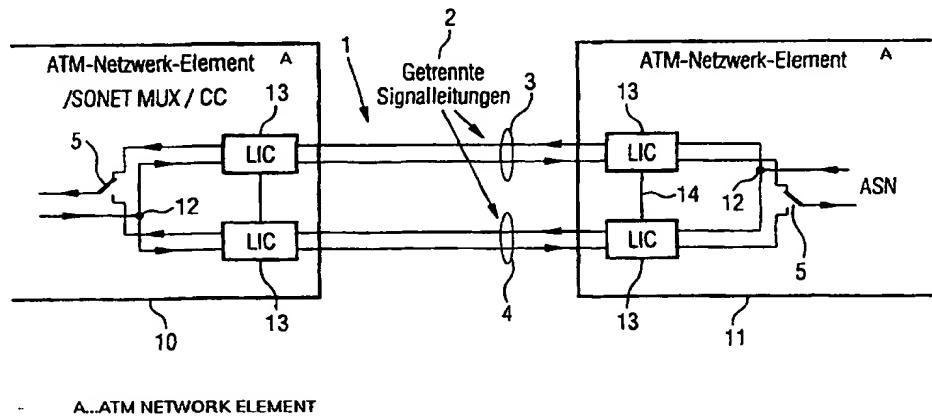
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/01913	(81) Bestimmungsstaaten: CA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juli 1999 (01.07.99)	
(30) Prioritätsdaten: 198 31 562.7 14. Juli 1998 (14.07.98) DE	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).	
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): KÖPP, Jörg [DE/DE]; Liesl-Karlstadt-Strasse 15, D-81476 München (DE). KLUG, Andreas [DE/DE]; Roggersdorfer Strasse 60A, D-83607 Holzkirchen (DE).	
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR OPTIMISING THE TRANSMISSION SAFETY AND THE DEFECT TOLERANCE IN HIGH-BIT-RATE DATA NETWORKS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR EFFEKTIVIERUNG DER ÜBERTRAGUNGS- UND AUSFALL-SICHERHEIT IN HOCHBITRATIGEN DATENNETZEN

(57) Abstract

The present invention relates to a method and a device for optimising the transmission safety and the defect tolerance in high-bit-rate data networks using a signal-line redundancy between the nodes of the network. According to this invention, parallel signal lines can be used or switched either as a working line or as a protection line, while a plurality of selectors, bridge circuits and interface modules are provided on the node side of the network. An interface module is provided at the end of each of the parallel signal lines, and all



interface modules are fundamentally in the active state. In case one interface module fails, line defects can be immediately avoided due to the switching of the signalling line and to the redundancy of the interface modules. Error messages can be transmitted between the interface modules of the in-coming and out-going parallel signal lines through an appropriate connection.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Effektivierung der Übertragungs- und Ausfallsicherheit in hochbitratigen Datennetzen mittels Signalleitungsredundanz zwischen den Netzknoten, wobei parallele Signalleitungen wahlweise als Arbeits- oder Schutzleitung (Working/Protection-Line) belegbar sind oder geschaltet werden können und netzknotenseitig jeweils Selectoren, Brückenschaltungen und Interface-Baugruppen vorgesehen sind. Erfindungsgemäß ist jede der parallelen Signalleitungen netzknotenseitig mit je einer Interface-Baugruppe abgeschlossen, wobei alle Interface-Baugruppen sich grundsätzlich im aktiven Zustand befinden. Bei Ausfall einer der Interface-Baugruppen wird diesem durch Signalleitungsumschaltung sowie durch die vorgesehene Interface-Baugruppenredundanz Leitungsfehlern unmittelbar begegnet. Zwischen den Interface-Baugruppen der ankommenden und abgehenden parallelen Signalleitungen im jeden der Netzknoten sind Fehlermeldungen über einen entsprechenden Link übertragbar.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CII	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Effektivierung der Übertragungs- und Ausfallsicherheit in hochbitratigen Datennetzen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Effektivierung der Übertragungs- und Ausfallsicherheit in hochbitratigen Datennetzen mittels Signalleitungsredundanz zwischen den Netzketten, wobei parallele Signalleitungen wahlweise als Arbeits- oder Schutzleitung belegbar sind oder geschaltet werden können gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 oder 3.

Zunehmende Datenübertragungsmengen und höhere Forderungen an die Übertragungssicherheit in Netzwerken führten zur Entwicklungen spezieller fehlertoleranter Datenübertragungsprotokolle und zum Vorsehen von Leitungsredundanzen, um bei Hardware- oder Leitungsausfällen über geänderte Übertragungsstrecken dennoch die Funktionen innerhalb eines Netzes im gewünschten Maße aufrechtzuerhalten.

Das Prinzip des Vorsehens von Leitungsredundanzen zum Erhalt fehlertoleranter Datenübertragungsnetzwerke ist seit längerem bekannt, wobei vom Netzwerk selbst entsprechend dessen vorgesehener Struktur durch flexible Übertragungswegänderung fehlerhafte Knoten oder Leitungsabschnitte umgangen werden können.

In dem Falle, wenn faseroptische Übertragungsstrecken, d.h. 30 Lichtwellenleiter eingesetzt werden, ist es notwendig, für die Signalumschaltung optische Schalteinheiten und Multiplexer, aber auch Koppler und Splitter einzusetzen. Bekanntermaßen führen jedoch derartige Baugruppen nicht nur zu einer Erhöhung der Kosten bei der Erstellung des Netzes bzw. 35 beim Betreiben eines solchen Netzes, sondern es treten unerwünschte Dämpfungen und damit Signalverluste bedingt durch eine Verschlechterung des Signal-Rausch-Verhältnisses auf.

Um Stand-by-Funktionen von Schutzeinrichtungen einschließlich redundanter Leitungsführung zu vermeiden, wurden Netzwerkstrukturen entworfen, welche sich durch eine dynamische Wahl von Verbindungen zwischen den Knoten und eine entsprechend gestaltete Architektur auszeichnen. Probleme bestehen jedoch hier in dem erforderlichen zentralisierten oder verteilten Steuerungssystem, welches die einzelnen Knoten und Leitungen hinsichtlich gewünschter Übertragungseigenschaften überwacht, um bei Ausfall einen neuen Verbindungsweg festzulegen.

10

In Anlehnung bisher eingeführter Datennetze wird daher nach wie vor für hochbitratige Übertragungen beispielsweise über ein mehrschichtiges Netzwerk vom Typ SONET (Synchronous Optical Network) aus Gründen der dort vorgesehenen hohen Verfügbarkeitsanforderungen auf Leitungsredundanzmechanismen in Verbindung mit entsprechenden Datenübertragungsprotokollen zurückgegriffen.

Hinsichtlich der Leitungsredundanz gilt, daß zusätzlich zu den eigentlich benötigten Signalleitungen noch weitere Leitungen parallel betrieben werden.

Weit verbreitet ist die sogenannte 1+1-Leitungsredundanz, bei welcher über zwei Signalleitungen dieselbe Datenübertragungsmenge bzw. -last gesendet und wobei empfangsseitig im jeweiligen Knoten eine der beiden Leitungen zur Weiterverarbeitung ankommender Informationen genutzt wird.

Bei solchen 1+1-Leitungsredundanzen und einer demnach gestalteten Architektur werden Signale des Arbeits(Working)-Kanals über eine permanent wirkende Brückenschaltung auf eine Arbeitsleitung und eine Schutzleitung (Working Line/Protection Line) gegeben. Beide Leitungen übertragen demnach dasselbe Signal bzw. dieselbe Datenmenge und die jeweiligen Knoten sind in der Lage, das Signal von jeweils einem der beiden Leitungen über einen sogenannten Selector auszuwählen.

In den Anschlußknoten kann dann ein sogenanntes Automatic Protection Switching (APS) vorgenommen werden, wobei in jedem Knoten entsprechend der empfangenen Qualität von Signalen über die beiden Leitungen das optimale Signal erkannt und die 5 jeweilige Leitung als Arbeitsleitung oder Arbeitskanal definiert wird.

Im Falle eines erkannten Fehlers auf der momentanen Arbeitsleitung wird über die Selectoren, die in jedem der Knoten 10 vorgesehen sind, ein Umschalten auf die Schutz- oder Protection Leitung vorgenommen.

Bei der sogenannten 1:1-Leitungsredundanz wird die Schutzleitung zur Übertragung von Informationen geringerer Priorität benutzt, d.h. es wird im Gegensatz zur 1+1-Leitungsredundanz die Informations- oder Datenmenge nicht ständig über die Brückenschaltung auf die Arbeits- und Schutzleitung gegeben. Diese Brückenfunktion wird bei der 1:1-Leitungsredundanz erst dann eingestellt, wenn Fehlerfunktionen vorliegen. 20

Wird bei Netzwerken unter Beachtung der erwähnten Verfügbarkeitsanforderungen und der Datenübertragungssicherheit auf Leitungsredundanzen zurückgegriffen, müssen in konsequenter Weise auch die entsprechenden Interface-Baugruppen redundant vorhanden sein, wobei eine Möglichkeit bestehen muß, bei 25 erkanntem Defekt der aktiven Interface-Baugruppe auf eine im Stand-by-Betrieb vorhandene weitere Baugruppe umzuschalten.

Wie die Fig. 1 als prinzipielle Darstellung einer bekannten Baugruppenredundanz zeigt, muß demnach parallel zur aktiven Interface-Baugruppe eine Stand-by-Interface-Baugruppe angeordnet werden, wobei entsprechende Koppler am Arbeits- und Schutzleitungsanschluß notwendig sind. 30

Mittels Fig. 1 schließt die jeweils aktive Baugruppe die Leitungsredundanz ab, wobei die Stand-by-Gruppe in der Lage ist, den Verkehr dann zu übernehmen, wenn die aktive 35

Baugruppe ausfällt. Demnach wird dann die bisher aktive Baugruppe von der Leitung getrennt und die Stand-by-Gruppe übernimmt durch Schließen der gezeigten Schalter deren Funktion.

5

Der Nachteil der bekannten Baugruppenredundanz besteht in der Notwendigkeit des Vorsehens von Kopplern bzw. von Baugruppen zum Signalsplitting und dem hier innewohnenden höheren Aufwand bzw. der auftretenden Signaldämpfung. Nachteilig ist 10 auch, daß die entweder ktiv- oder Stand-by betriebenen Interface-Baugruppen Umschalter zum Abschluß der jeweiligen Leitung benötigen mit der Folge von Signalverfälschungen beim eigentlichen Umschaltvorgang. Auch stellen die Interface-Baugruppen, z.B. bei optischen Übertragungsnetzen einen nicht 15 unerheblichen Kostenfaktor dar, der sich dann weiter erhöht, wenn auf die bekannte Lösung der parallelen Anordnung von Baugruppen mit Umschaltmöglichkeit zurückgegriffen wird.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine 20 Vorrichtung zur Effektivierung der Übertragungs- und Ausfallsicherheit in hochbitratigen Datennetzen mittels Signalleitungsredundanz zwischen den Netzknoten anzugeben, wobei in an sich bekannter Weise parallele Signalleitungen wahlweise als Arbeits- oder Schutzleitungen belegbar sind oder geschaltet 25 werden können, jedoch auf Koppler oder Baugruppen für Signalsplitting verzichtet werden kann und bezogen auf den Einsatz von Hardware-Interface-Baugruppen eine höhere Anzahl von Signalleitungen bedienbar ist.

30 Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt mit einem Verfahren in seiner Definition nach Patentanspruch 1 sowie mit einer Vorrichtung nach den Merkmalen des Patentanspruchs 3.

Gemäß dem Grundgedanken der Erfindung wird die bisher diskret 35 umgesetzte Baugruppen- und Leitungsredundanz zusammengefaßt und vereint, wobei hierunter verstanden wird, die Interface-Baugruppen bezüglich der Behandlung von Fehlern als Teil der Leitung zu betrachten. Ein Ausfall der Interface-Baugruppen

wird demnach durch Umschaltung zwischen Arbeits- oder Schutzleitung behandelt. Dadurch, daß die Interface-Baugruppen parallel vorhanden und diese parallelen Baugruppen ständig aktiv sind, ist beim Auftreten eines Leitungsfehlers nur eine 5 Quasi-Umschaltung durch die ohnehin vorhandenen Selectoren unter Fortfall auf zusätzliche Umschalter, vorhanden in der Interface-Baugruppe, möglich.

Demnach ist erfindungsgemäß jede der parallelen Signalleitungen netzknotenseitig mit einer Interface-Baugruppe abgeschlossen, wobei alle Interface-Baugruppen sich wie dargelegt 10 im Normalfall im aktiven Zustand befinden.

Bei Ausfall einer der Interface-Baugruppen wird diesem durch 15 eine quasi virtuelle Signalleitungsumschaltung begegnet. Die vorgesehene Interface-Baugruppenredundanz bewirkt also unmittelbar eine erhöhte Sicherheit bei Leitungsfehlern, wobei weiterhin zwischen den Interface-Baugruppen der ankommenden oder abgehenden parallelen Signalleitungen in jedem der Netzknoten 20 Fehlermeldungen über einen entsprechenden Link übertragbar sind.

Vorrichtungsseitig weist also jeder Netzknoten bei üblicher Leitungsredundanz mindestens zwei Interface-Baugruppen auf, 25 welche jeweils mit einem Signalleitungspaar für ankommende und abgehende Leitungen bzw. Daten oder Informationen in Verbindung stehen. Zwischen den Interface-Baugruppen ist eine Hardware-Verbindung im Sinne des oben erwähnten Fehlermelde-links vorgesehen.

30 Von einer üblichen Verarbeitungseinheit kommende Daten werden über eine an sich bekannte Brückenschaltung analog der 1+1-Leitungsredundanz auf beide Interface-Baugruppen geführt und ausgangsseitig der Interface-Baugruppen anliegende ankommende 35 Daten oder Informationen gelangen mittels eines ebenfalls an sich bekannten Selectors auf die Verarbeitungseinheit.

Beide Interface-Baugruppen jedes Netzknotens sind ständig aktiv, wobei bei Leitungsfehlern oder aber auch bei Fehlern in den Interface-Baugruppen über die Selectoren mittels Umschalten dieser eine Leitungsauswahl zwischen der Arbeits 5 (Working)- oder Schutz(Protection)-Leitung vorgenommen wird.

Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels sowie von Figuren näher erläutert werden.

10 Hierbei zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer bekannten Baugruppenredundanz durch parallele Anordnung einer Stand-by-Interface-Baugruppe und

15

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer prinzipiellen Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung von parallel betriebenen und im aktiven Zustand befindlichen Interface-Baugruppen in den jeweiligen Netzknoten.

20

Fig. 1 stellt eine Signalübertragungsstrecke 1 eines Netzwerks dar. Die Signalübertragungsstrecke 1 umfaßt eine Leitungsredundanz 2, nämlich eine Signalleitung Working 3 und eine Signalleitung Protection 4.

25

Beim gezeigten Zustand ist die Signalleitung Working 3 über den Selector 5 aktiv. Diese Leitung dient demnach dem bidirektionalen Übertragen von Daten bzw. Informationen zwischen zwei nicht gezeigten Knoten des Netzwerks.

30

Eine Baugruppenredundanz 6 umfaßt eine erste Interface-Baugruppe 7 und eine zweite Interface-Baugruppe 8.

35

Die zweite Interface-Baugruppe 8 ist über Koppler 9 mit ihren Eingängen an der Signalleitung Working 3 und der Signalleitung Protection 4 angeschlossen. Durch eine ausgangsseitige Zusammenführung der ersten und zweiten Interface-Baugruppe 7, 8 ergibt sich eine Parallelschaltung beider, jedoch derge-

stalt, daß im gezeigten Zustand nur die erste Interface-Baugruppe 7 aktiv ist.

Die zweite Interface-Baugruppe 8 befindet sich im Stand-by-Zustand. Die zweite, im Stand-by-Zustand sich befindende

5 zweite Interface-Baugruppe 8 ist dann in der Lage, den Verkehr zu übernehmen, wenn die aktive Baugruppe, d.h. die erste Interface-Baugruppe 7 ausfällt. Demnach wird die zweite Interface-Baugruppe 8 für den Ausfall der ersten Interface-Baugruppe 7 vorgehalten und es ergibt sich grundsätzlich das
10 Problem unerwünschter Dämpfung von Daten, welche über die Signalleitungsstrecke 1 übertragen werden und die auf die Signalkoppler bzw. Splittingbaugruppe 9 gelangen.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist wiederum eine
15 Signalübertragungsstrecke 1 gezeigt, welche einen ersten Knoten 10 mit einem zweiten Knoten 11 eines Netzwerks verbindet.

In jedem Knoten ist in Analogie zur 1+1-Leitungsredundanz
20 eine Hardwarebaugruppe vorgesehen, welche Selectoren 5 und eine Brücke 12 umfassen. Mit der Pfeildarstellung jeweils symbolisierte ankommende Signale gelangen also auf die Brückenschaltungen 12 und auf dort jeweils vorgesehene zwei Interface-Baugruppen 13. Zwischen den Interface-Baugruppen 13
25 ist ein Fehlerübertragungslink 14 vorgesehen. Ankommende Signale in den jeweiligen Knoten 10 und 11 werden auf den Selector 5 geführt, welcher von den vorhandenen separaten Leitungen jeweils eine auswählt und diese als Working Line bzw. Arbeitsleitung definiert.

30 Wie aus der Fig. 2 ersichtlich, sind die Interface-Baugruppen 13 ausgangsseitig auf die vorhandene Leitungsredundanz 2 geführt und werden grundsätzlich parallel betrieben. Das heißt, alle Interface-Baugruppen 13 befinden sich bei Normalbetrieb
35 im aktiven Zustand.

Es wird also gemäß dem Ausführungsbeispiel eine Interface-Baugruppenredundanz und eine Leitungsredundanz vereint, d.h.

bezüglich der angestrebten Fehlertoleranz werden die Interface-Baugruppen als Teil der Leitung betrachtet. Bei einem Ausfall einer der Interface-Baugruppen wird dieser durch Leitungsumschaltung unter Rückgriff auf die Selectoren 5 in 5 den Knoten 10, 11 behandelt.

Liegt ein Leitungsfehler vor, ist es nun nicht notwendig, mit Blick auf die in der Fig. 1 gezeigte Baugruppenredundanz 6 eine Stand-by-Baugruppe zu aktivieren, sondern es wird durch 10 das grundsätzliche Aktivsein sowohl der ersten als auch der zweiten Interface-Baugruppe 7, 8 nur eine Quasi-Umschaltung vorgenommen. Es können demnach im Vergleich zum Bekannten mit demselben Hardwareaufwand doppelt so viele Signalleitungen bedient werden, wobei die Selectoren der 1+1-Leitungsredundanz-Architektur die Funktion der ansonsten erforderlich werdenden Schalter in den Interface-Baugruppen nach dem Stand 15 der Technik mit übernehmen. Koppler oder Signalsplitting-Baugruppen in den Signalleitungen können entfallen.

20 Es hat sich gezeigt, daß die mit vorstehendem Ausführungsbeispiel beschriebene Lösung leicht in hochbitratigen SDH/SONET-Übertragungseinrichtungen implementiert werden können, wobei die Umschaltzeit im Fehlerfall bei im wesentlich 50 ms liegt. Die beschriebene 1+1 ACT/ACT-Redundanz bietet demnach eine 25 kombinierte Signalleitungs- und Baugruppen-Schutzmöglichkeit, so daß sich die Übertragungs- und Ausfallsicherheit im Datennetz entsprechend erhöht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Effektivierung der Übertragungs- und Ausfallsicherheit in hochbitratigen Datennetzen mittels Signal-leitungsredundanz zwischen den Netzknoten, wobei parallele Signalleitungen wahlweise als Arbeits- oder Schutzleitungen belegbar sind oder geschaltet werden können, sowie netzkno-tenseitig jeweils vorgesehene Selectoren, Brückenschaltungen und Interface-Baugruppen,
5 dadurch gekennzeichnet,
daß jede der parallelen Signalleitungen netzknotenseitig mit je einer Interface-Baugruppe abgeschlossen ist, wobei alle Interface-Baugruppen sich in einem aktiven Zustand befinden und bei Ausfall einer der Interface-Baugruppen diesem durch
15 Signalleitungsumschaltung sowie durch die vorgesehene Inter-face-Baugruppenredundanz Leitungsfehlern unmittelbar begegnet wird, wobei weiterhin zwischen den Interface-Baugruppen der ankommenden und abgehenden parallelen Signalleitungen in jedem der Netzknoten Fehlermeldungen übertragbar sind.
20
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß bezüglich der Auswahl der jeweiligen Signalleitung bzw.
des jeweiligen Signalleitungspaares, über welches ankommende
25 Daten mittels des Selectors weitergeleitet werden, die Inter-face-Baugruppen als Leitungsbestandteil betrachtet werden.
3. Vorrichtung zur Effektivierung der Übertragungs- und Ausfallsicherheit in hochbitratigen Datennetzen mittels Signal-leitungsredundanz zwischen den Netzknoten, wobei parallele Signalleitungen wahlweise als Arbeits- oder Schutzleitungen belegbar sind oder geschaltet werden können, sowie netzkno-tenseitig jeweils vorgesehene Selectoren, Brückenschaltungen und Interface-Baugruppen,
30 dadurch gekennzeichnet,
daß
 - jeder Netzknoten (10, 11) mindestens zwei Interface-Baugruppen (13) aufweist, welche jeweils mit einem

- Signalleitungspaar (2) für ankommende und abgehende Leitungen in Verbindung stehen, wobei zwischen den Interface-Baugruppen (13) eines Knotens (10; 11) ein Fehlermelde- oder Übertragungslink (14) vorgesehen ist,
- 5 - von einer Verarbeitungseinheit kommende Daten über die Brückenschaltung (12) auf beide Interface-Baugruppen (13) geführt sind und ausgangsseitig der Interface-Baugruppen (13) anliegende ankommende Daten mittels des Selectors (5) auf die Verarbeitungseinheit gelangen, wobei
- 10 - beide Interface-Baugruppen (13) jedes Netzknotens (10; 11) aktiv sind und bei Leitungsfehlern oder Interface-Baugruppenfehlern über die Selectoren (5) mittels Umschalten eine Auswahl zwischen Arbeits- (Working) oder Schutz- (Protection)-Leitung erfolgt.

1/2

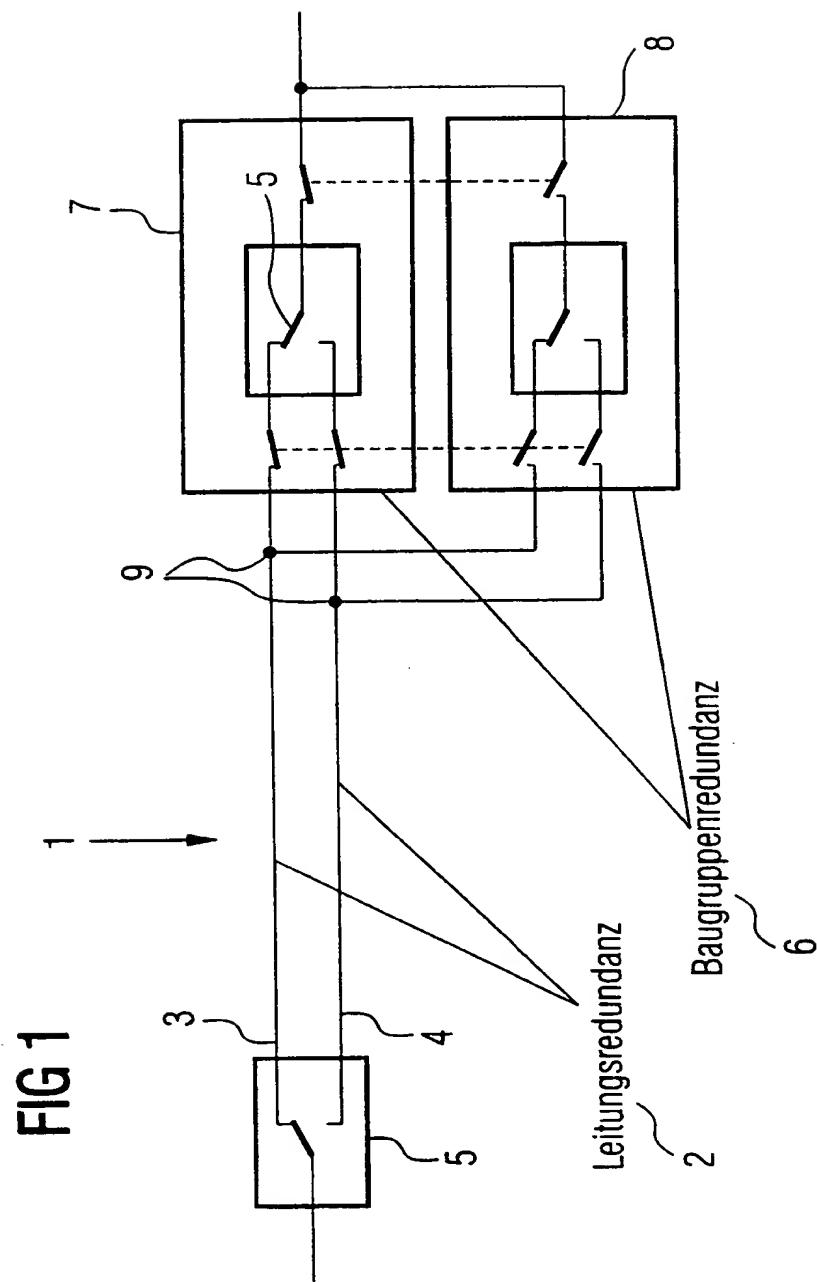
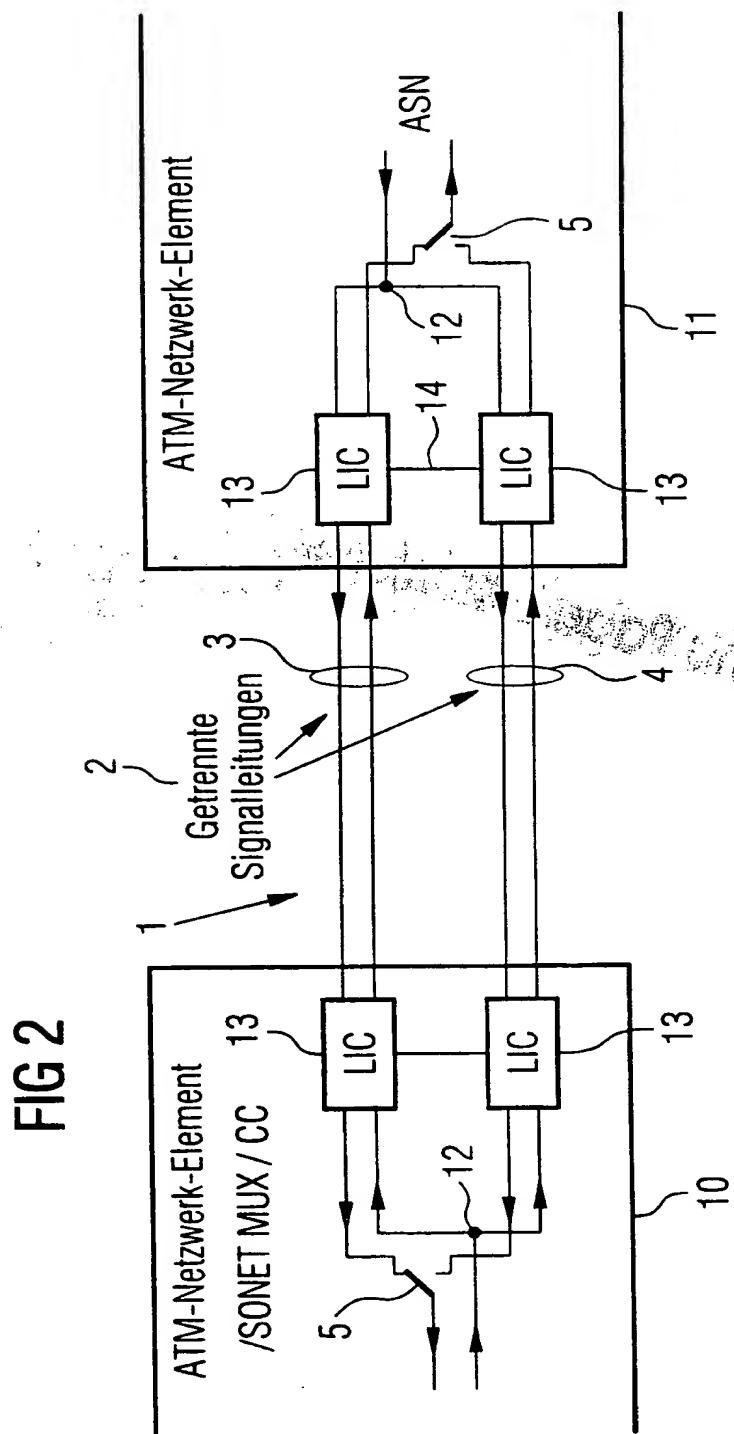


FIG 1

This Page Blank (uspto)

2/2



This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No
PCT/DE 99/01913

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04L1/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04L H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 95 06363 A (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY) 2 March 1995 (1995-03-02) page 3, line 17 -page 4, line 20 ---	1-3
X	SPIESS K. ET AL. : "ERHÖHTE BETRIEBSSICHERHEIT VON 2-MBIT/S-ÜBERTRAGUNGSTRECKEN" TELCOM REPORT, vol. 8, no. 3, May 1985 (1985-05) - June 1985 (1985-06), pages 208-213, XP002125586 Erlangen, Germany Chapter "Einsatzbeispiel" Chapter "Umschaltkriterien" --- -/-	1-3

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 December 1999

Date of mailing of the international search report

29/12/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patenlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Orozco Roura, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No
PCT/DE 99/01913

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KAWASE N ET AL: "ROUTE DIVERSITY WITH HITLESS PATH SWITCHING" ELECTRONICS LETTERS, vol. 30, no. 23, 10 November 1994 (1994-11-10), page 1962-1963 XP000495738 Stevenage, United Kingdom ISSN: 0013-5194 page 1962, right-hand column, last paragraph ---	1-3
X	EP 0 652 658 A (FUJITSU LTD) 10 May 1995 (1995-05-10) column 2, line 27 - line 34 figure 1 figure 8 ---	1-3
A	SCHICKNER M J: "SERVICE PROTECTION IN THE TRUNK NETWORK" BRITISH TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING, vol. 7, no. 2, July 1988 (1988-07), page 101-109 XP000001414 London, United Kingdom ISSN: 0262-401X page 103, left-hand column -----	1-3

INTERNAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Application No
PCT/DE 99/01913

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9506363	A 02-03-1995	FI 933742	A	26-02-1995
		AU 7500894	A	21-03-1995
		EP 0715784	A	12-06-1996
		JP 9504662	T	06-05-1997
		US 5761245	A	02-06-1998
EP 0652658	A 10-05-1995	JP 7131474	A	19-05-1995
		US 5491696	A	13-02-1996

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Automatic s Aktenzeichen
PCT/DE 99/01913

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04L1/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestpruststoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04L H04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestpruststoff genörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 95 06363 A (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY) 2. März 1995 (1995-03-02) Seite 3, Zeile 17 -Seite 4, Zeile 20 ---	1-3
X	SPIESS K. ET AL. : "ERHÖHTE BETRIEBSSICHERHEIT VON 2-MBIT/S-ÜBERTRAGUNGSSTRECKEN" TELCOM REPORT Bd. 8, Nr. 3, Mai 1985 (1985-05) - Juni 1985 (1985-06), Seiten 208-213, XP002125586 Erlangen, Deutschland Kapitel "Einsatzbeispiel" Kapitel "Umschaltkriterien" --- -/-	1-3

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14. Dezember 1999

29/12/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Orozco Roura, C

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internat es Aktenzeichen
PCT/DE 99/01913

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	KAWASE N ET AL: "ROUTE DIVERSITY WITH HITLESS PATH SWITCHING" ELECTRONICS LETTERS, Bd. 30, Nr. 23, 10. November 1994 (1994-11-10), Seite 1962-1963 XP000495738 Stevenage, Vereinigtes Königreich ISSN: 0013-5194 Seite 1962, rechte Spalte, letzter Absatz ---	1-3
X	EP 0 652 658 A (FUJITSU LTD) 10. Mai 1995 (1995-05-10) Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 34 Abbildung 1 Abbildung 8 ---	1-3
A	SCHICKNER M J: "SERVICE PROTECTION IN THE TRUNK NETWORK" BRITISH TELECOMMUNICATIONS ENGINEERING, Bd. 7, Nr. 2, Juli 1988 (1988-07), Seite 101-109 XP000001414 London, Vereinigtes Königreich ISSN: 0262-401X Seite 103, linke Spalte -----	1-3

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/DE 99/01913

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9506363 A	02-03-1995	FI 933742 A AU 7500894 A EP 0715784 A JP 9504662 T US 5761245 A	26-02-1995 21-03-1995 12-06-1996 06-05-1997 02-06-1998
EP 0652658 A	10-05-1995	JP 7131474 A US 5491696 A	19-05-1995 13-02-1996

This Page Blank (uspto)